



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1606985 A2

(51) G 09 B 23/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 1224815  
(21) 4618136/40-12  
(22) 08.12.88  
(46) 15.11.90. Бюл. № 42  
(72) В.В.Барышников, С.Н.Бурда,  
В.Ф.Греков и А.В.Ковтун  
(53) 534.1.624 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1224815, кл. G 09 B 23/06, 1983.  
(54) СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБНЫХ  
КОЛЕБАНИЙ ДЛИННОМЕРНЫХ ГРУЗОВ ПРИ ИХ  
ТРАНСПОРТИРОВКЕ  
(57) Изобретение относится к учебно-  
наглядным пособиям для изучения коле-  
баний длинномерных грузов и позволяет  
наглядно и достоверно иллюстрировать  
изгибные и крутильные колебания при  
транспортировке этих грузов. Стенд  
содержит имитатор платформы транс-  
портного средства, выполненный в виде  
балки 1, соединенной посредством уп-  
ругой подвески со станиной 2, имита-  
тор груза, выполненный в виде стер-

2  
ня 3, средство задачи колебаний в  
виде вибратора 4, средство регистра-  
ции изгиба стержня, содержащее свя-  
занные с регистрирующим устройством  
тензодатчики, и опору 7 переменной  
жесткости, состоящую из основания,  
вертикально установленных на основа-  
нии сменных упругих элементов различ-  
ной жесткости и опорной пластины,  
установленной на верхних торцах упру-  
гих элементов. При подаче на вибратор  
4 электрического гармонического сиг-  
нала последний преобразуется в меха-  
нические колебания вибратора 4 и че-  
рез опору 7 переменной жесткости,  
опоры 12 передается на балку 1 и  
стержень 3, которые в результате это-  
го будут совершать как изгибные, так  
и крутильные колебания, характеризую-  
щиеся углом поворота опорной пластины  
и деформацией упругих элементов опоры  
7 переменной жесткости и фиксируемые  
регистрирующим устройством. 6 ил.

Изобретение относится к учебно-  
наглядным пособиям для изучения и ис-  
следования колебаний длинномерных  
грузов, в частности, транспортируемых  
в горизонтальном положении на желез-  
нодорожных платформах.

Целью изобретения является расши-  
рение диапазона решаемых задач путем  
моделирования крутильных колебаний  
длинномерных грузов.

На фиг.1 изображен стенд, общий  
вид; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1;  
на фиг.3 - демпфер; на фиг.4 - опора  
переменной жесткости (статическое

положение), общий вид; на фиг.5 -  
опоры переменной жесткости (рабочее  
положение), общий вид; на фиг.6 -  
функциональная схема средства регист-  
рации деформаций.

Стенд содержит имитатор платформы  
транспортного средства, выполненный  
в виде балки 1, соединенной посред-  
ством упругой подвески со станиной 2,  
имитатор груза, выполненный в виде  
стержня 3, средство задачи колебаний  
в виде вибратора 4, средство регист-  
рации изгиба стержня, содержащее свя-  
занные с регулирующим устройством 5

(19) SU (11) 1606985 A2

тензодатчики 6 (датчики обозначены  $T_1-T_n$ ;  $T'_1-T'_m$ ;  $T'_o$ ), и опору 7 переменной жесткости. На балке 1 с возможностью перемещения вдоль нее установлены опорные колеса 8 и сменные амортизаторы 9, связанные со стержнем 3 и опорными поясами. Упругая подвеска состоит из нескольких расположенных на станине 2 переставных демпферов 10 и связанных с ними жестких тяг 11 с опорами 12, соединенными с балкой и поясами. В станине 2 выполнена направляющая 13 для установки вибратора 4. На вибраторе установлены тензоскоба 14 и опора 7 переменной жесткости, связанные с опорами 12.

Каждый демпфер 10 состоит из цилиндрического корпуса 15, установленного в нем подпружиненного конуса 16, имеющего хвостовик 17 для соединения с одной из тяг, и концентрично расположенных относительно конуса подпружиненных клиньев 18.

Опора 7 переменной жесткости состоит из основания 19, вертикально установленных на основании сменных упругих элементов 20 различной жесткости и опорной пластины 21, установленной на верхних торцах упругих элементов.

Регистрирующее устройство содержит также тензоусилитель 22, блок 23 питания, многоканальный самописец 24, усилитель 25 мощности и частотомер 26.

Стенд работает следующим образом.

Перед началом демонстрации подготавливают стенд к работе на заданном режиме путем регулирования степени поджатия конусов 16 демпферов 10, подбора сменных амортизаторов 9 и сменных упругих элементов 20 опоры 7. Одновременно с этим, удерживая платформу 1 за тяги 11, фиксируют положение опорной пластины 21 в ненагруженном состоянии и подключают регистрирующее устройство.

После этого, опуская платформу 1 на опорную пластину 21, фиксируют

положение последних и упругих элементов 20 в нагруженном состоянии.

Затем на вибратор 4 подают с усилителя 25 мощности электрический гармонический сигнал, который преобразуется в механические колебания вибратора 4 и через опору 7 переменной жесткости, опоры 12 передаются на балку 1 и стержень 3.

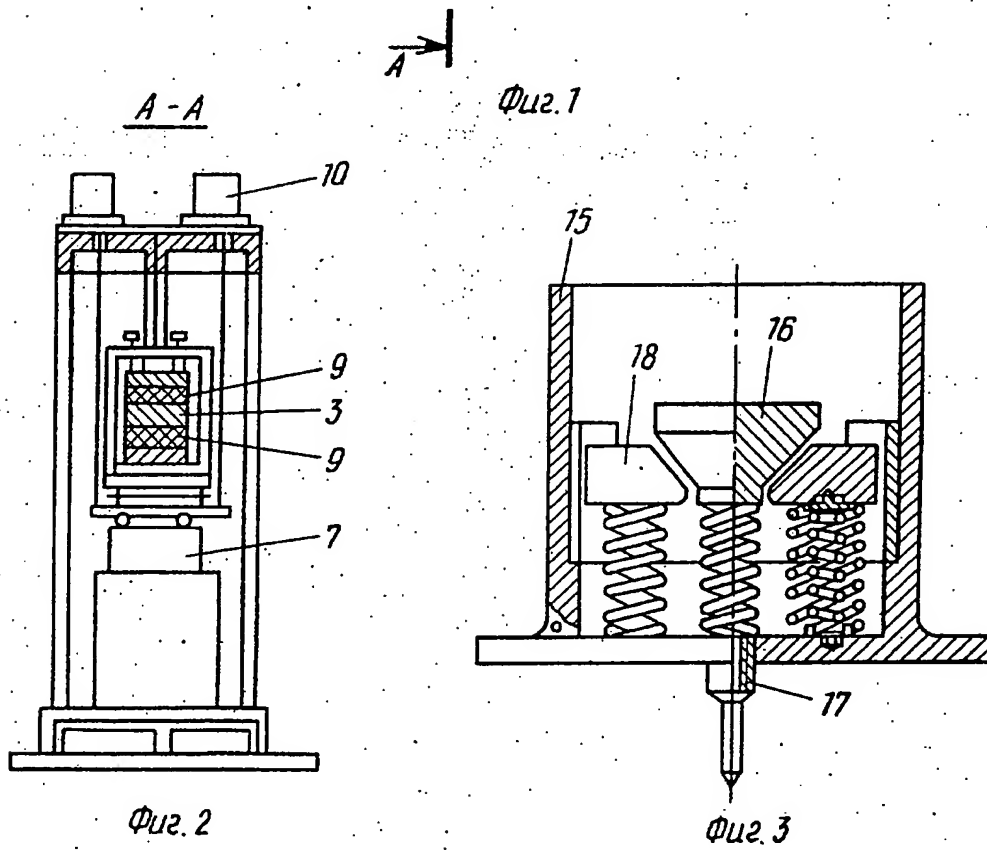
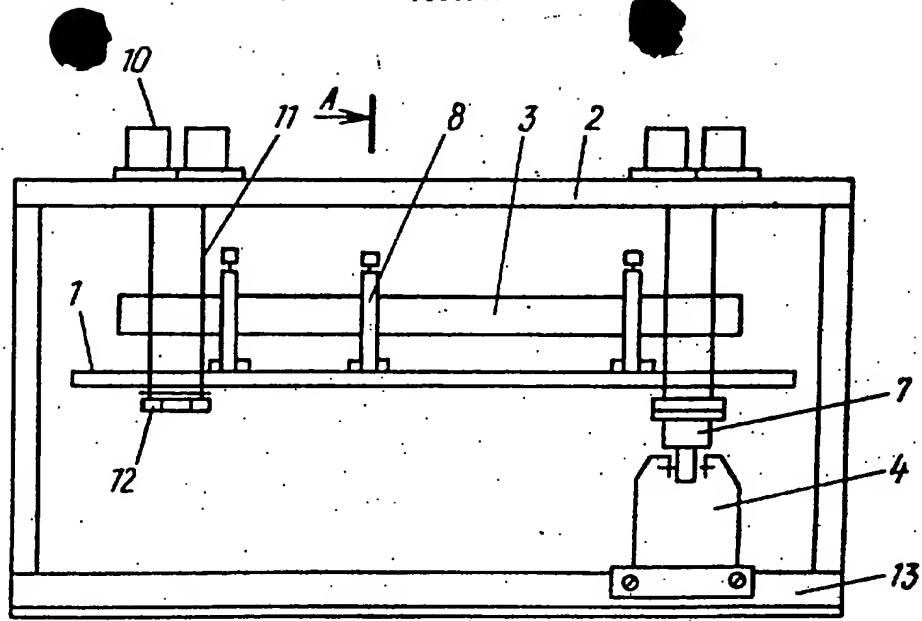
В результате этого система совершает гармонические колебания, при этом балка 1 и стержень 3 совершают как изгибные, так и крутильные колебания, характеризующиеся углом  $\varphi$  поворота опорной пластины 21 и деформацией ( $y_{1ст}$ ,  $y_{2ст}$ ) упругих элементов 20. О характере колебаний транспортируемых длинномерных грузов судят по амплитудно-частотным характеристикам и деформациям, фиксируемым регистрирующим устройством 5.

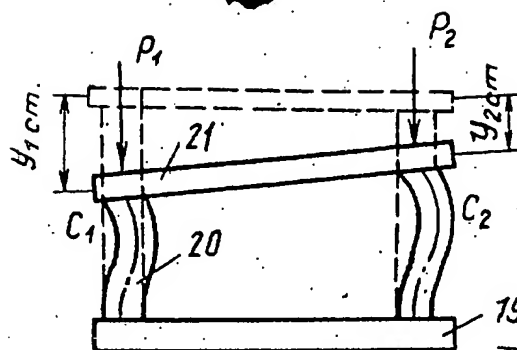
Использование изобретения позволит наглядно и достоверно иллюстрировать, например, в учебном процессе изгибные и крутильные колебания длинномерных грузов при их транспортировке.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

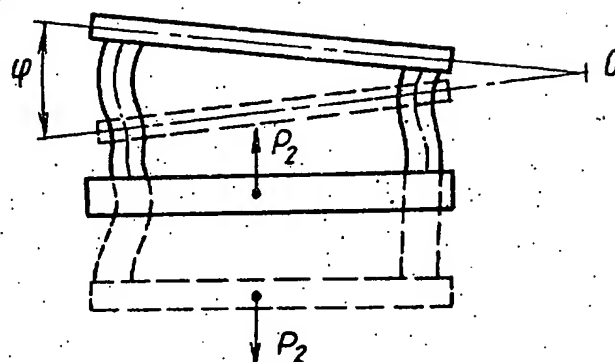
Стенд для исследования изгибных колебаний длинномерных грузов при их транспортировке по авт. св.

№ 1224815, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона решаемых задач путем моделирования крутильных колебаний длинномерных грузов, он снабжен опорой переменной жесткости, состоящей из основания, вертикально установленных на основании сменных упругих элементов различной жесткости и опорной пластины, установленной на верхних торцах упругих элементов, при этом опора переменной жесткости размещена между вибратором и опорой, на которой установлен имитатор платформы транспортного средства.

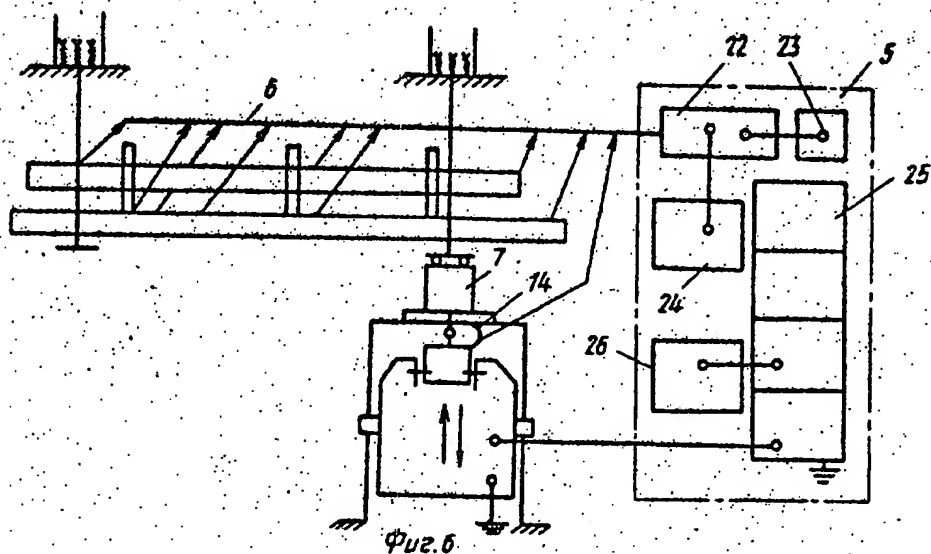




Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель Р. Ужвий

Редактор Л. Веселовская Техред М. Ходанич Корректор Т. Малец

Заказ 3551

Тираж 390

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101